



DEUTSCHES  
PATENTAMT

(21) Aktenzeichen: 195 10 680.6  
(22) Anmeldetag: 27. 3. 95  
(43) Offenlegungstag: 2. 10. 96

(51) Int. Cl. 6:  
B 63 B 15/00  
B 63 H 9/06  
B 63 H 9/10  
B 63 B 41/00  
// B 63 B 39/06

DE 195 10 680 A 1

(71) Anmelder:

Warek, Michael Bonaventura, 22083 Hamburg, DE

(72) Erfinder:

gleich Anmelder

(54) Vorrichtung und Verfahren für Mast, Rigg und Rumpf von Segelschiffen mit Abdrift verringernden hydrodynamischen Leefinnen

(57) Nach dem Stand der Technik ist es nicht rentabel, Segler als Frachtfördermittel einzusetzen. Dies ist hauptsächlich durch die großen benötigten Mannschaften begründet, welche nicht aus den Erlösen der Fracht vergütet werden können. Einige vereinfachte Bedienungsmöglichkeiten sind schon vorhanden, wie das Rollreff, jedoch besteht keines aus einem gesamten, mit Minimalbesatzung bedienbaren, versatiellen und dem Wind entsprechend schnellen Schiff, welches bei allen Wetterverhältnissen und Anlaufplätzen einsatzbereit ist.

Diese Erfindung löst die Aufgabe durch ein Mast- und Rigg-System mit Abdrift verringernden hydrodynamischen Leefinnen, wobei diese Finne zweckmäßigerweise am Bug, schwenkbar, ausfahrbar, und/oder fest in Lee des Rumpfes angebracht sind und sich durch den Stellwinkel auszeichnen. Dieser Winkel ist so eingestellt, daß er sich der Abdrift entgegensetzt, gleichzeitig der Kränkung entgegenwirkt und Verdrängung verringert.

Der Segeltrieb zeichnet sich durch eine Düsenwirkung am Mast, Rollreff, Hydraulikrigg und selbsttrimmende und bei allen Kursen und Windstärken optimierte Segelführung aus, welche bei jeglicher Größe Schiff mit Minimalbesatzung (einhändig) betätigt werden kann.

Unter Segel ist so, mit maximal erreichbaren Geschwindigkeiten bei vorherrschenden Windverhältnissen, das erfindungsgemäße Seefahrzeug einhändig zu bedienen.

DE 195 10 680 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

## Beschreibung

Das Mast und Rigg System steht erfindungsgemäß aus einem sichelförmigen Mastprofil, kombiniert mit der bekannten Rollreiffanlage, welche durch den erfindungsgemäßen Abstand vom Mast eine Düse bildet die die aerodynamische Wirkung des Segels verbessert und in größeren Vortrieb verwandelt.

Durch dieses Sichelprofil des Masts ist der Widerstand der herkömmlich bekannten fest montierten Mastformen bei weitem verringert und statt dessen trägt diese neue Form zum Vortrieb bei.

Diese nicht drehende neue Mastform wirkt sich aerodynamisch vorteilhaft aufs Segel, auf allen scheinbaren Windrichtungen und Wetterbedingungen, aus. Dies bedeutet eine entscheidende Neuerung des Riggsystems.

Weiterer Vorteil dieser Mastform 20 ist das erfindungsgemäß Verstärkungen in den Flügeln (28, 29) des Sichelprofils 20 vorhanden sind die den Mast ausreichend stabilisieren, so daß der Mast auch ohne Wanten (seitliche Verstagung) auskommen kann und hierdurch weiter den Windwiderstand reduziert.

Der Mast besteht aus drei Teilen (21, 22, 23) den zwei Flügelteilen (21, 23) und dem Mittelteil 22. Dieser Mittelteil 22 ist erfindungsgemäß soweit verstärkt das er all die auftretenden Längs- und Vertikalmomente in sich trägt. Dies ist dadurch bewerkstelligt das dieses Mittelteil als Holm ausgebildet ist, in Längsrichtung genügend starke Querstreben 27 hat und jeweils an der Vor- und Achterkante Verstärkungen 26 aufweist welche durch die Führungsrohre 25 erfindungsgemäß erleichtert sein können.

Es ist auch erfindungsgemäß vorgesehen den Abstand des Segels 40 vom Mast 20 durch Mastringe 30 zu definieren. Die Rollreiffanlagen werden durch diese Mastringe 30 auch ohne überhöhte Spannung des Rolltags in der günstigsten Position gehalten.

Das Segel wird durch einen Spalt in den Mastringen 30 aus und eingerollt. Die Mastringe 30 besitzen Führungsleinen beidseitig des Spalts befestigt die das Ein- und Ausfädeln durch den Spalt der Ringe ermöglicht. Die Mastringe sind in ihrer Höhe fest eingestellt und drehbar an der Vorkante des Masts gelagert.

Das Rollgroßsegel 40 ist erfindungsgemäß durch eine oder mehrere Spreizgaffeln 60 am Achterliek 66 vergrößert. Diese Spreizgaffeln umschlingen den Mast 20 vorne und sind dort auch drehbar gelagert (61, 62) gehalten. Die Ausholer 64 von dem Schotpunkt der betreffenden Gaffel(n) 60 sind durch eine Umlenkrolle 61 am Achterende der Gaffel(n) 60 entweder nach unten zum Großbaum oder über den Top in den Mast geleitet.

Die Spreizgaffel(n) 60 sitzen unmittelbar unter einer Saling 50 und bilden erfindungsgemäß nicht nur ein Teil des Laufendengutes sondern bewirken auch eine Einstellung am Stehendengut. Bei Raumen Wind drückt die Gaffel auf die darüber zweckmäßigerweise nach achtern gewinkelten Saling.

Diese wird durch den Druck der Gaffel 60 verschoben. Es ist erfindungsgemäß vorgesehen die Luv und Lee Saling(e) 60 vor dem Mast 20 zu vereinen 65 und an dem drehbar gelagert 61 zu halten, so daß diese von der Gaffel dann in Lee 57 nach vorne und in Luv 56 weiter nach achtern verlagert wird, wo das Oberwant weit mehr effektiver die Kraft aufnehmen kann. Es ergibt sich aus dieser Konstellation das die Oberwanten gleichzeitig durch das verdrehen der Saling weiter gespannt werden.

Der Vorteil ergibt sich dadurch das nunmehr die

Backstagen sowie die Achterstagen völlig wegfallen können.

Wobei die Wanten nach achtern befestigt sein sollen das die zusätzliche Krafteinströmung durch die verdrehte Saling von achtern auch von dem Want getragen werden kann.

Die Gaffel 60 besitzen Geien 63 welche beidseitig am Spiegel befestigt sind. Diese können zweckmäßigerweise mit Hydraulikzylindern betätigt werden. Von dem Befestigungspunkt der Geien 63 an der Gaffel geht erfindungsgemäß eine Verstagung zum Masttop. Dadurch wird automatisch bei dichtgeholter Gaffel 60 der Mast 20 für Amwindkurse rund und damit das Segel flacher getrimmt.

Die Ausholer des Großsegels können zu einem Tampen vereint werden.

Die Gaffel und Mastringe sowie das aufgerollte Großsegel können nach Bedarf komplett von Deck geborgen werden.

Durch die mehrfachen Ausholer steht das Segel auch ohne Falten im gerefften Zustand und läßt sich selbst bei über 1000 m<sup>2</sup> Segelfläche bedienen. Bei der bekannten Bedienung durch nur einen Ausholer wird die Kraft die auf das Achterliek ausgeübt wird zu groß um große Segel in Form zu halten.

Der Großbaum 70 ist zweckmäßigerweise hydraulisch aktiviert, wobei erfindungsgemäß zwei Zug/Druckzylinder 76 den Baum in seiner Höhe sowie seitlich genau positionieren können. Dieses wird bewerkstelligt indem der Baum 70 hinter den Zylindern drehend durch ein Lummellager 71 befestigt ist durch den Höhenunterschied sowie die Distanz von dem Drehpunkt des Baumes sowie den Befestigungspunkten der Zylinder zueinander an Deck ergibt sich ein von jeder Richtung aus betrachtetes Dreiecksverhältnis der Befestigungslager zueinander und somit eine positiv fixierte Position des Baumes in jeder Lage.

Die Genua wird auch durch ein erfindungsgemäßen Baum 80 auf Vorwindkursen auseinander gehalten. Dieser Baum mit der Genuaschotchiene 89 montiert wird in der Nähe der Wanten drehbar 81 aber nicht höhenverstellbar gelagert und zweckmäßigerweise hydraulisch 86 ausgebaut.

Durch das zweckmäßigerweise hydraulisch betriebene Rollreiff kann das Schiff die maximale Segelfläche tragen wobei erfindungsgemäß das Segel eine Sollbruchstelle besitzt welche so ausgerichtet ist das im ausgerollten Zustand das leichteste Tuch am Rollprofil anliegt und in für die Größe ausgerollten Segel bei Überlast der Länge nach sich vom Rollprofil löst, diese kann sich in mehreren Stufen wiederholen. Das stärkste Tuch ist am Schothorn zu finden.

Das Schiff ist somit mit seinen Hauptsegeln voll ausgerüstet und benötigt zum Segeln keine weiteren Segel. Eine selbstwendende Sturmfock ist das einzige Zusatzsegel, das noch gebraucht wird.

Im weiteren besteht die Erfindung in einem veränderten Unterwasserschiff.

Der auf Segelschiffen häufig genutzte Ballast für das Aufrichtendemoment und die Effektivität der Kielfinne gegen die Abdrift produziert lästigen Widerstand durch vermehrter Verdrängung.

Diese Erfindung hält die Abdrift und die Kränkung durch Positive Entgegenhaltung der auf die Finne 11 wirkenden Kräfte minimal.

Herkömmlich wirkt die abdriftverringernde hydrodynamische Fläche (Kiel Finne) aufrecht am besten, da aber die auf die Fläche wirkenden Kräfte durch die

Abdriftverringern wieder Kränkung produzieren, wird noch mehr als schon zu einer Kränkungsstabilität gesteckte Gewicht so tiefer als möglich angebracht.

Die erfindungsgemäße Finne 11 sitzt genau da wo sie hydrodynamisch eine sich steigernde Wirkung entfaltet. Die Finne ist in Lee mit einem Ansteigendenwinkel nach Lee angebracht, so daß es bei Fahrt durchs Wasser eine nach Luv wirkende Komponente (Abdrift entgegenwirkend) und eine nach oben wirkende Komponente (Kränkung entgegenwirkend) besteht.

Durch die gute Formstabilität (Breite) des Rumpfes ist die Anfangsstabilität bevor das Schiff Fahrt aufnimmt groß genug um ein Kentern bei ausgerollten Segeln zu verhindern. Die Segel werden (genau wie bei einem Motorschiff) nicht zuerst gesetzt, sondern werden dosiert voll Wind stehend ausgefahren, so daß das Schiff kontinuierlich Fahrt aufnehmen kann und somit hydrodynamisch Kränkung vermeidet, Abdrift verringert und mit steigender Fahrt Verdrängung verringert.

Diese erfindungsgemäßen Finnen sind in Größe und Anstellwinkel sowie Winkel nach Lee so ausgelegt, daß das Schiff mit geringer Kränkung segelt.

Die zwei in dem Bugbereich platzierten Finnen (jede Seite hat eine) benötigen zur Längsschiffbalance ein oder mehrere Finnen im Heckbereich wo sie zweckmäßigerweise an der Ruderfläche dehydral platziert sind.

Alle erfindungsgemäßen hydrodynamischen Flächen sind ausfahrbar und/oder fest installiert.

#### Zeichnungsbeschreibung

- Fig. 1  
Eine Seitenansicht der erfindungsgemäßen Ausführung der gesamten Vorrichtung.
- Fig. 2  
Die schematische Front und Top Ansicht des Rumpfes mit den ausgefahrenen Finnen.
- Fig. 3  
Frontansicht mit der erfindungsgemäßen Anordnung der in den Rumpf einfahrbaren Finnen.
- Fig. 4  
Weitere Frontansicht mit der erfindungsgemäßen Anordnung der in einer horizontalen Finne einfahrbaren Finnen.
- Fig. 5  
Top Ansicht des Riggschemas.
- Fig. 6  
Profilansicht des Mastes.
- Fig. 7  
Strömungsverlauf um den erfindungsgemäßen Mast.
- Fig. 8  
Strömungsverlauf um ein im Stand der Technik bestehendes Mast zum Vergleich.
- Fig. 9  
Ausbildung der erfindungsgemäßen Saling.
- Fig. 10  
Ausbildung der erfindungsgemäßen Gaffel.
- Fig. 11  
Ausbildung des erfindungsgemäßen Genuabaumes.
- Fig. 12  
Ausbildung des erfindungsgemäßen am Mast gefahrenen Baumes.

#### Anwendbarkeit

Diese Erfindung hat sich zur Aufgabe gemacht, Wind angetriebene Schiffe kommerziell als attraktive alternative Frachtträger einzuführen.

Diese können zur Stückgutfracht oder zum Containertransport in allen Teilen der Welt zum Einsatz kommen.

Nach dieser Erfindung ist es möglich diese windgetriebenen Fahrzeuge mit einer minimal Crew bei allen Windstärken und Wetterverhältnissen mit hoher Geschwindigkeit Fortzubewegen.

Andere mögliche Gewerbliche Anwendungen wären auch der Yachtmarkt sowie extrem Segelrennen (Einhand) etc.

#### Patentansprüche

1. Ein Windantriebsvorrichtung für Einrumpf Schiffe welche aus, in Lee angebrachte Finne(n) gekennzeichnet durch einen Stellwinkel nach Lee ansteigend am Leebug angebracht hydrodynamisch Abdrift, Kränkung und Verdrängung verringern und mit einer sofort ansprechenden Segelvorrichtung verbunden, gekennzeichnet durch ein sichelförmiges Mastprofil mit Rollreff am Stag, bestehen.
2. Daß das Mastprofil Fig. 6 eine sichelartige Form aufweist, welches durch in einem Abstand dahinterliegenden aufrollbaren Segel, eine den Vortrieb des Segels erhöhende aerodynamische Düse bildet, siehe Fig. 7.
3. Daß dieses Profil gemäß Anspruch 2 fest mit der konvexen Oberfläche dem Bug zugekehrt und der konkaven Oberfläche dem Heck des Schiffes angebracht ist.
4. Daß nach Anspruch 2 und 3 die gebildete Lücke zwischen Mast und Segel so ausgerichtet ist, daß sie eine vorteilhafte Düse bei allen vorlichen Winden, beliebig in ihrer Stärke und Richtung wechselnd und Größe des Segels, bildet.
5. Daß nach Anspruch 2 und 3 der Mast aus drei Sektionen besteht (21, 22, 23), das Mittelteil (21) vorrangig alle Vertikalen und Längsschiff Kräfte die auf den Mast wirken trägt und die Flügelsektionen (21, 23) die seitlich wirkenden Kräfte abfangen.
6. Daß das Mastprofil (20) nach Anspruch 2, 3, 4 und 5 so verstärkt ist, daß der Mast (20) in Längsschiffsrichtung biegsam, somit zum Trimmen der Segel eingesetzt werden kann und seitlich selbst ohne Wanten genügend Stabilität aufweisen kann.
7. Daß nach Anspruch 2 bis 6 das Mastprofil (20) in der Mittelsektion (22) an den vor und achteren Flächen Hohlräume (25) hat welche bei Erhöhung der Steifigkeit eine Gewichtserleichterung darstellt und zu Pfaden für die in dem Mast zu laufenden Fallen, Seile und Kabel werden. Diese Hohlräume (25) sind mit reibungsmindernden Material wie Teflon beschichtet. Das Führen der von außen eingebrachten Seile und Kabel verhindert das Eindringen von Wasser in den Mast der somit als Auftriebskörper das Aufrichten nach dem an/ins Wasser Kentern ermöglicht sowie ungewollte Leckagen ausschließt.
8. Daß nach Ansprüchen 2 bis 7 das Mastprofil die relativen Abmaße wie in Fig. 6 beschrieben besitzt.
9. Daß der Mast (20) nach Ansprüchen 2 bis 8 aus leichtem Faserverbund besteht (sowie Kohlefaser), welcher alle Beschläge beinhaltet und direktional verstärkt ist.
10. Daß der Mast (20) nach Anspruch 2 Mastringe (30) besitzt, welche auf der Länge vom Mast verteilt sind und das Aufrollende und abrollende Segel (40) in einem Abstand vom Mast (20) hält.

11. Daß die Mastringe nach Anspruch 10 sich um die Vorkante vom Mast drehen dabei im ständigen Kontakt mit der Vorkante vom Mast bleiben.

12. Daß nach Anspruch 10 und 11 die Mastringe (30) ein Einschnitt besitzen durch den das Segel geführt wird und daß die Mastringe (30) so gefertigt sind daß sie die Zugkräfte an dem Einschnitt von dem Segel (40) ausgehend auffangen.

13. Daß nach Anspruch 10 bis 12 diese Mastringe Rollen und/oder Kugeln haben, welche die Ringe am Mast lagern und/oder an den Berührungspunkten mit dem Segel angebracht sind.

14. Daß das Rollbare Segel (40) am Mast (20) von mehr als einem Schotpunkt aus in Form gehalten wird.

15. Daß das Rigg eine Spreizgaffel (60) hat, gekennzeichnet durch drehbare Lagerung (61, 62) an der Vorkante des Masts.

16. Daß nach Anspruch 15 die Gaffel (60) in ihre drehbaren Position von dem Achterstag (63) behalten wird und somit gleichzeitig als Saling nach achtern fungiert und das Trimmen der Segel bei Amwind Kursen durch das Positionieren automatisch bewerkstelligt.

17. Daß die Salinge (50) als Paar vereint (55) sind und um die Vorkante des Masts drehbar (51, 52) gelagert sind und so verstärkt sind das Kräfte aufgenommen von einer Seite auf die andere übertragen werden.

18. Daß die Salinge (60) nach Anspruch 17 von der Gaffel (60) durch Druck auf die Leesaling und/oder Zug auf die Luvsaling verschoben werden (56, 57).

19. Daß der Baum (70) am Mast (20) soweit achterlich drehbar gelagert (71) ist, daß er und durch zwei Hydraulikzylinder (76) seitlich als auch vertikal in all den erfordernten Positionen gebracht und gehalten werden kann.

20. Daß die Genuabäume (80) eine Genuaschiene (89) tragen und in der Nähe der Wanten drehbar (81) befestigt sind.

21. Daß nach Anspruch 20 die Genuabäume (80) durch einen Hydraulikzylinder (86) ausgebaumt werden und in der Höhe nicht verstellbar an dem Drehpunkt (81) befestigt sind.

23. Daß das Rigg mit hydraulisch aufrollende Segeln mit erfindungsgemäßen Sollbruchstellen ausgestattet ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Tuch ausgerollt am Stag am leichtesten ist und in Stufen parallel zum Stag verlaufend immer stärker und so bei zu weit ausgerollten Segel reißt.

24. Daß das Schiff Finnen (11) besitzt, welche gleichzeitig Abdrift, Kränkung und Verdrängung vermindern.

25. Daß nach Anspruch 24 diese Finnen (11) am Bug in Lee angebracht sind.

26. Daß nach Anspruch 24 und 25 die Finnen (11) nach Lee in einem Winkel ansteigen und von entsprechender Fläche sind, welche es dem dazugehörigen Schiff erlaubt aufrecht zu segeln.

27. Daß nach Anspruch 24 bis 26 die Leefinnen (11) bei langsamer Fahrt und im Hafen in die Rumpfform (10) einpassen und je nach Bedarf ausgefahren werden können, und daß beim Ausfahren der Finnen (10) ein Stufe im Rumpf bildet, welche die Strömung Abreißen und Reibung vermindert läßt.

28. Daß nach Anspruch 27 die Leefinnen (11) an Drehpunkten an der Kimm (16) im Schiff und an der Finne (17) befestigt sind.

29. Daß nach Anspruch 27 und 28 die Leefinnen (11) in ihrem Anstellwinkel einstellbar sind.

30. Daß nach Anspruch 27 bis 29 weitere dehydraler Finnen (12) am Heck zweckmäßigerweise am Ruderblatt (13) angebracht sind und diese mit dem Ruderblatt (13) an dem Ruderschaft ausfahrbar sind.

31. Daß die Leefinnen (11) nach Anspruch 27 bis 29 an einem Gestänge ausgefahren werden, gekennzeichnet durch zwei nebeneinander laufenden Streben mit den Drehpunkten an den Enden der Streben am Schiff und an der Finne in gleichen Abstand von einander plaziert sind, so daß mit Bewegung einer Achse die Finne mit gleichbleibenden Anstellwinkel stufenlos ausgefahren werden kann.

32. Daß nach Anspruch 24 bis 27 die Finnen (11) in einer Horizontale dehydral nicht über die Breite des Rumpfes (10) hinausgehend angeordneten Finne (16) ausfahrbar angebracht sind und diese so angeordnet sind, daß der Anstellwinkel der Finne beim Ausfahren erreicht wird.

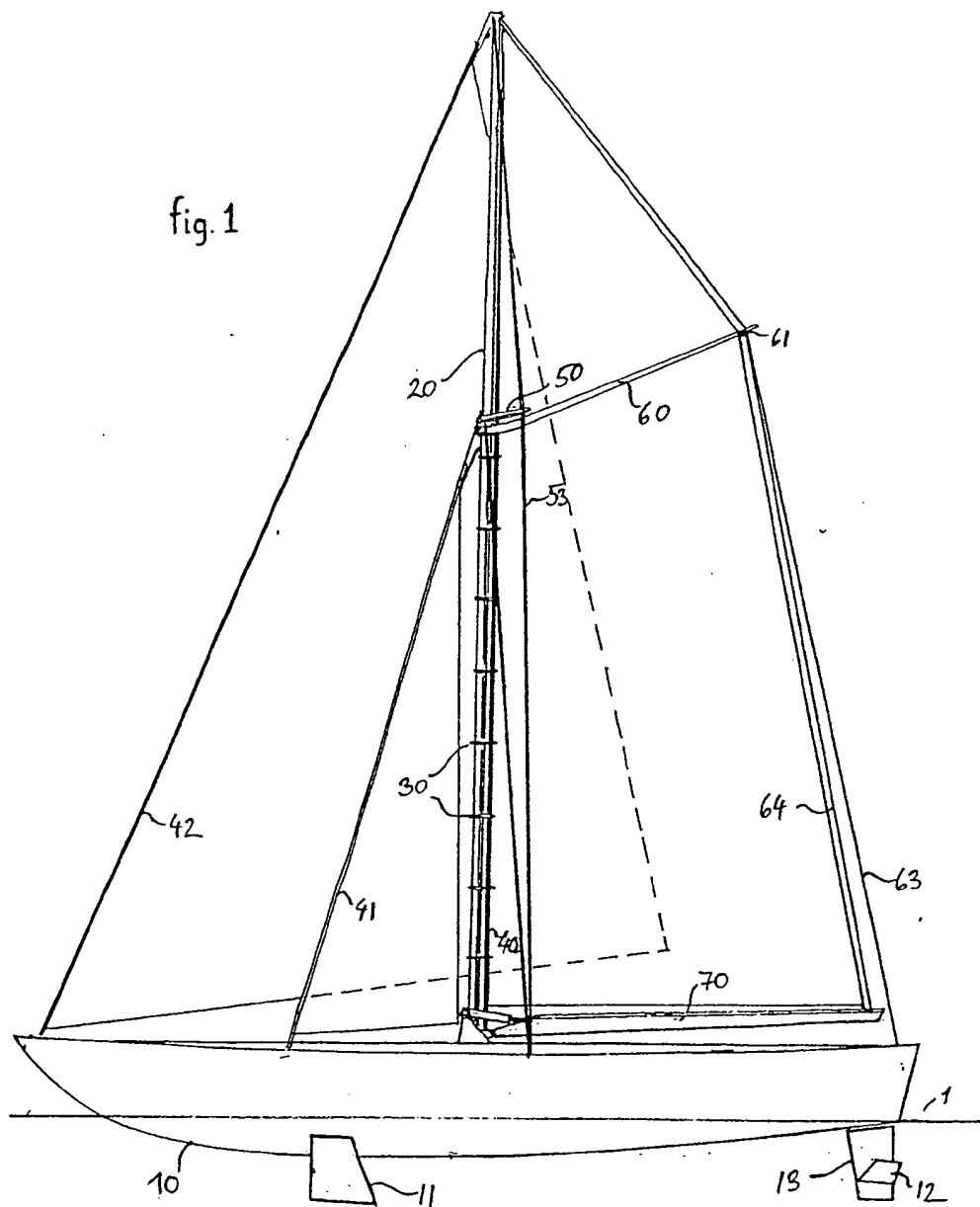
33. Daß alle erfindungsgemäßen beweglichen Teile auf dem Schiff hydraulisch bewegt werden und mit einer Microprocessorsteuerung gesteuert werden.

---

Hierzu 9 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -



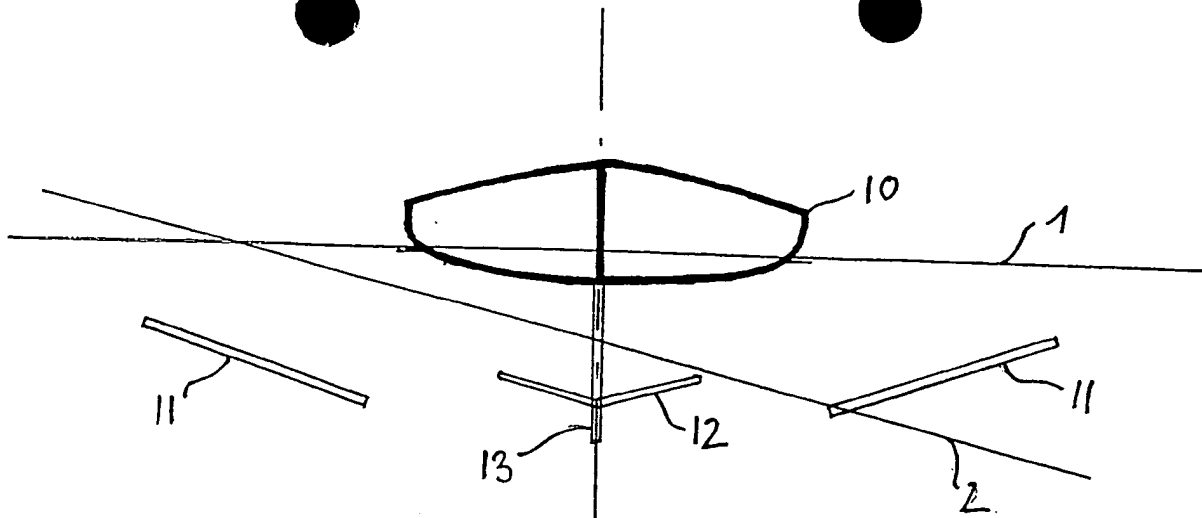


fig.2

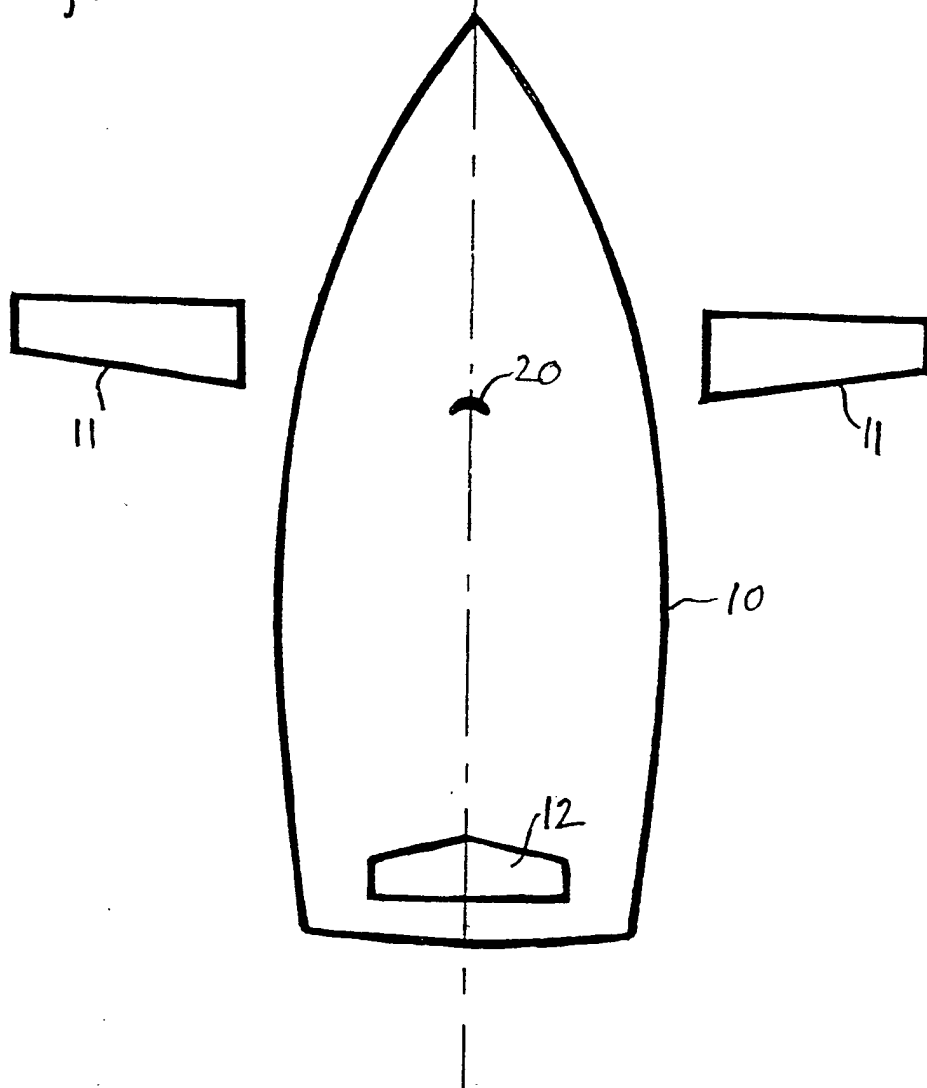


fig. 3

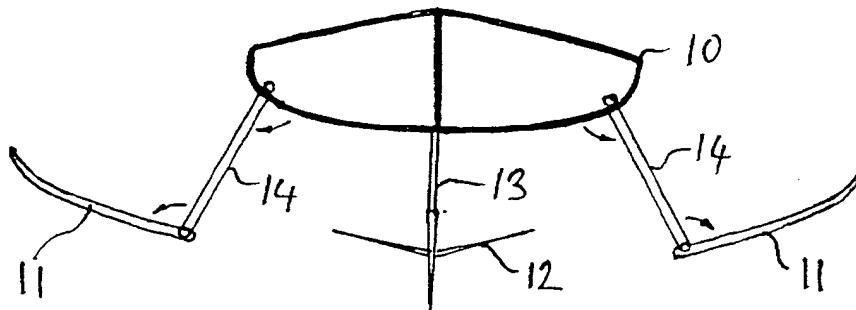
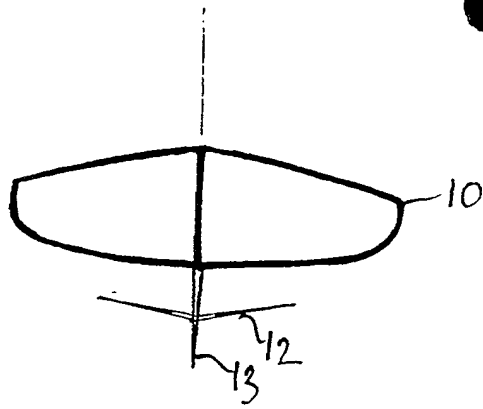
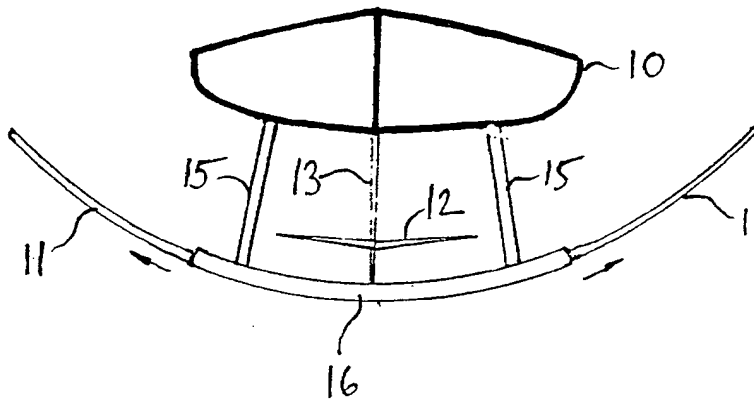
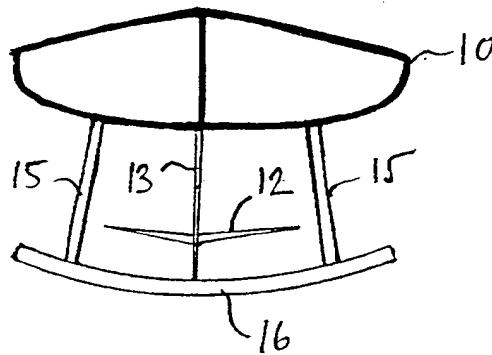
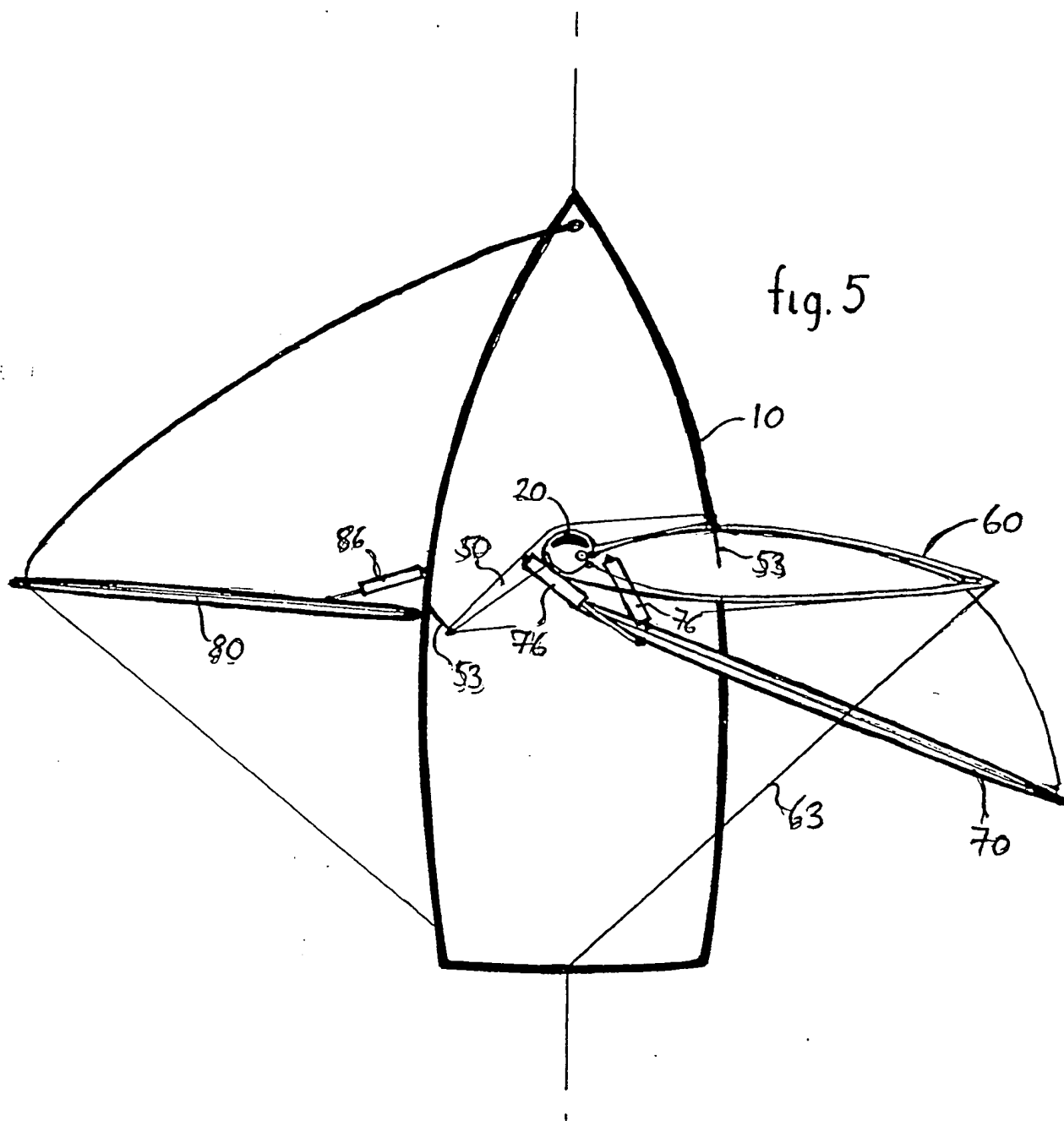


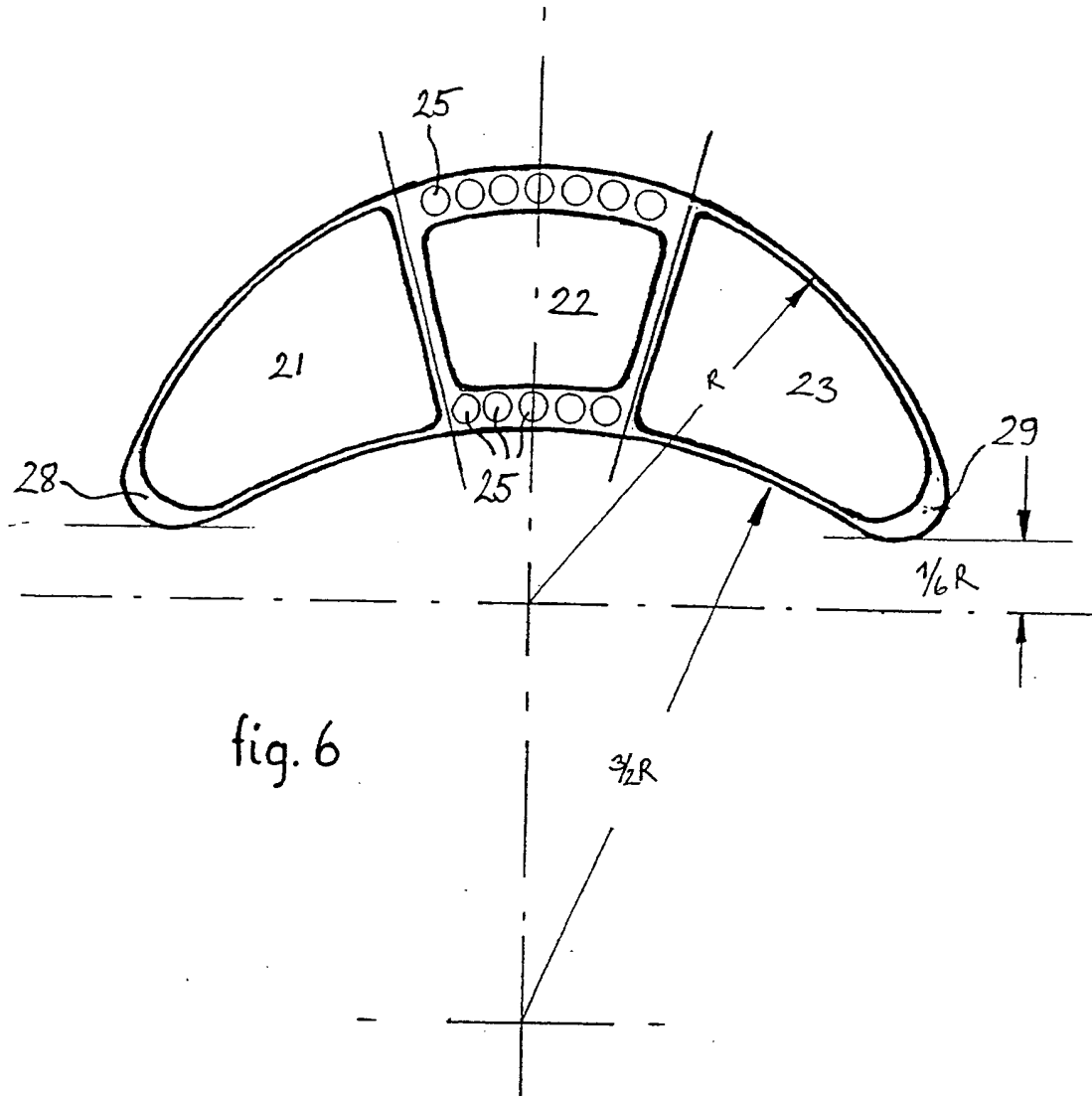
fig. 4







602 040/77



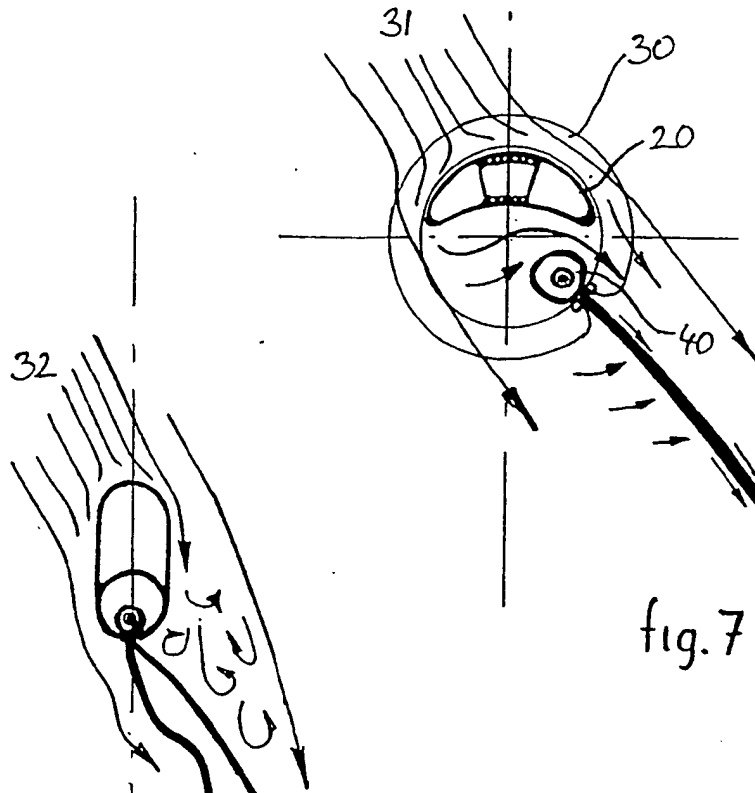


fig. 7

fig. 8

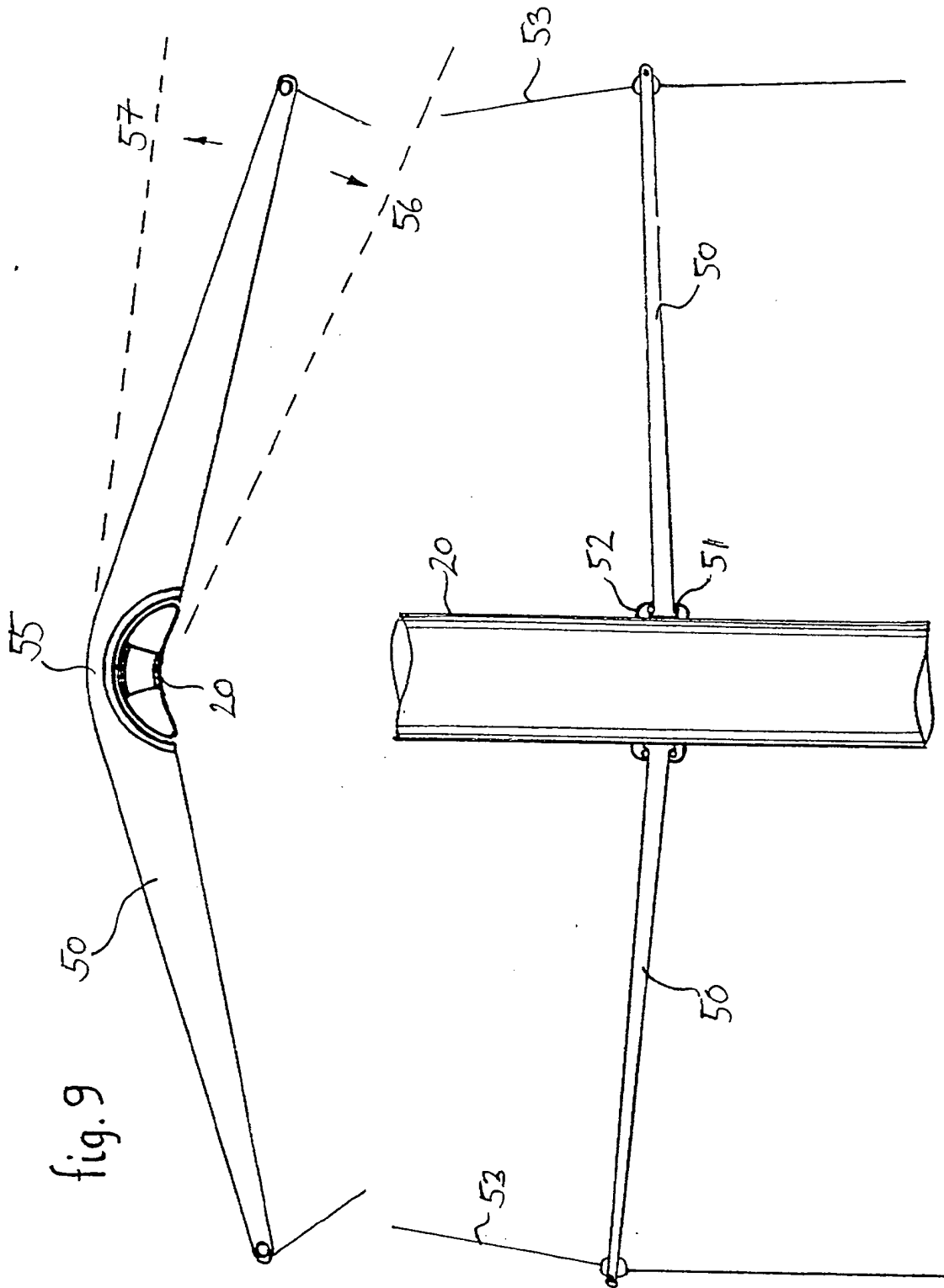


fig. 9

fig. 10

